知识管理论坛 ISSN 2095-5472 CN11-6036/C
Knowledge Management Forum

E-mail: kmf@mail.las.ac.cn
http://www.kmf.ac.cn

【学术探索】

基于解释结构模型的 APP 推广影响因素的实证研究

◎ 黄炜 [1,2*] 李总苛 [1] 李岳峰 [1]

[1] 湖北工业大学经济与管理学院 武汉 430064
[2] 武汉理工大学管理学院 武汉 430072

摘要：[目的 / 意义] 从用户和设计者的角度提出一种基于解释结构模型（ISM）求解的新方法，并对影响移动终端应用程序 APP 推广的因素进行研究。[过程 / 方法] 在研究过程中，首先通过 SPSS 软件对数据进行统计分析得到各个因素的相关性系数来判定各因素的相关性，再基于回归分析得到各个因素之间的依赖关系，最后通过解释结构模型对各个因素进行详细的分析得到各个因素的层级关系。将 SPSS 与 ISM 结合可以很好的弥补 ISM 的缺点，即不需要主观去判断各个因素的之间的关系。[结果 / 结论] 研究结果展现了几款常用 APP 推广影响因素的层级关系，为今后 APP 更加有效地开发、使用与推广提供了依据。

关键词：解释结构模型 APP 推广 SPSS 相关分析 回归分析

分类号：D923.41

引用格式：黄炜 , 李总苛 , 李岳峰 . 基于解释结构模型的 APP 推广影响因素的实证研究 [J/OL]. 知识管理论坛 , 2016, 1(1): 61-73[引用日期]. http://www.kmf.ac.cn/paperview?id=12.

1 引言

根据中国互联网络信息中心（CNNIC）发布的第36次《中国互联网络发展状况统计报告》，截至 2015 年 6 月，我国网民规模达 6.68 亿，其中手机网民规模达 5.94 亿，较 2014 年 12 月增加 3 679 万人 [1]。手机用户的激增使得各类移动终端应用程序（APP）呈现出井喷式的增长，大量的 APP 在方便人们使用的同时也带了各种问题，如：如何评价和选择 APP，如何改进 APP 以及在设计 APP 时应该怎样使用户更容易接受 APP 等 [2-7]。通过对文献进行梳理可以发现，目前有关 APP 评价的论文绝大多数都是通过构建指标体系来评价一款 APP，并且只是从用户或开发者一方的角度来对 APP 进行评价，缺乏关于 APP 推广有关影响因素的研究。

本文从用户和设计者双方的角度利用 SPSS 软件的统计分析功能和解释结构模型（ISM）对影响 APP 推广的因素进行研究。研究结果不仅可以发现各因素的层级关系，而且可以为 APP 设计者在设计和推广 APP 的过程中，能够通过根因素的变化来影响中间因素至表层因素，从而

基金项目：本文系国家自然科学基金项目“微博环境下实时主动感知网络舆情事件的多核方法研究”(项目编号：71303075) 和“大数据环境下基于特征本体学习的无监督文本分类方法研究”(项目编号：71571064) 研究成果之一。

作者简介：黄炜（ORCID: 0000-0002-5804-9371），男，博士后，副教授，硕士生导师，E-mail: tonny_hn@163.com；李总苛，男，硕士研究生；李岳峰，男，博士，教授。

收稿日期：2015-11-10 发表日期：2016-02-29 本文责任编辑：徐健



知识管理论坛
2016 年 第 1 期(总第 1 期)

使得用户能更好地接受并使用其设计的 APP。

2 变量因素与数据采集

2.1 变量因素

笔者通过对专家的咨询以及头脑风暴等形式，最终决定采用 15 个变量因素，它们分别为：APP 功能更新、APP 用户定位、APP 的功能、APP 呈现的内容、APP 安全性与稳定性、APP 账号的通用性、APP 页面设计、APP 应用平台、APP 内存大小、APP 操作难易、APP 使用费用、APP 推广或获取途径、APP 使用福利、APP 用户数量、APP 的下载量，这 15 变量因素几乎包括了 APP 推广影响因素的所有方面。各个因素之详细介绍如表 1 所示：

表 1 变量因素统计

编号	变量因素	变量因素介绍
S_1	APP 功能更新	指 APP 后期更新的内容和功能
S_2	APP 用户定位	APP 开发前期，开发人员需要对用户进行分析和调查
S_3	APP 的功能	APP 能够实现的功能
S_4	APP 呈现的内容	APP 页面呈现出的内容
S_5	APP 安全性与稳定性	APP 需要的相应的安全性和稳定性等级
S_6	APP 账号的通用性	APP 是否可以直接借用其他账号如：QQ、微信、微博等账号登陆
S_7	APP 页面设计	开发者根据前期的分析需要设计出的用户使用界面
S_8	APP 应用平台	APP 适用的平台，包括安卓手机、苹果手机以及平板电脑等
S_9	APP 内存大小	APP 占用内存和使用时需要的内存空间
S_{10}	APP 操作难易	用户使用后自身感觉 APP 的操作难易程度
S_{11}	APP 使用费用	APP 使用过程中的收费和使用过程中的流量费用等
S_{12}	APP 推广或获取途径	开发者推广 APP 的途径和用户可以获取 APP 的途径
S_{13}	APP 使用福利	初次装载福利和后期使用福利
S_{14}	APP 用户数量	实际使用 APP 的用户数量
S_{15}	APP 的下载量	所有平台的下载总量

2.2 数据采集

本文中使用的数据主要来源于问卷调查，根据已经给出的 15 个考量指标，被调查人站在开发商和用户双方的角度，对每个指标的重要性作出合理的评判。笔者给出的衡量标准为 0-9，这 10 个数字分别代表不同程度的指标重要性，数值越大表示指标重要性越强。问卷通过网络在线公布使网民可以自由真实地填写，问卷调查范围涵盖了全国 21 个省市自治地区，调查对象主要为 15-40 岁的移动终端用户。最终回收问卷 312 份，通过讨论去除掉无效问卷最终剩下 206 份有效问卷。

3 APP 推广影响因素分析

3.1 相关分析

相关分析是分析两个或者两个以上的变量因素之间是否存在某种关系以及这种关系的相关程度 [8]，最能体现相关关系和相关程度的一个重要指标就是相关系数 [9]。本文首先把预处理后的数据在 SPSS 软件上进行相关性分析，得到所有变量因素之间的相关系数。各变量因素两两之间的相关系数见表 2。

选取相关系数大于 0.500 者作为判断变量之间存在相关关系的依据，选取后的结果如表 3 所示：

知识管理论坛，2016（1）:61–73
DOI：10.13266/j.issn.2095–5472.2016.010

表 2 相关系数

要素	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	S_6	S_7	S_8	S_9	S_{10}	S_{11}	S_{12}	S_{13}	S_{14}	S_{15}
S_1	1.000	0.604	0.591	0.266	0.274	0.715	0.532	0.643	0.269	0.324	0.592	0.565	0.820	0.342	0.379
S_2	0.604	1.000	0.601	0.411	0.150	0.583	0.224	0.611	0.324	0.644	0.305	0.699	0.198	0.308	0.646
S_3	0.591	0.601	1.000	0.399	0.514	0.464	0.519	0.600	0.414	0.280	0.413	0.278	0.297	0.449	0.209
S_4	0.266	0.411	0.399	1.000	0.226	0.172	0.150	0.266	0.146	0.513	0.724	0.544	0.432	0.278	0.209
S_5	0.274	0.150	0.514	0.226	1.000	0.315	0.316	0.340	0.127	0.454	0.304	0.683	0.294	0.370	0.269
S_6	0.715	0.583	0.464	0.172	0.315	1.000	0.218	0.611	0.401	0.280	0.520	0.565	0.274	0.337	0.379
S_7	0.532	0.224	0.519	0.150	0.316	0.218	1.000	0.445	0.411	0.342	0.019	0.614	0.083	0.178	0.590
S_8	0.643	0.611	0.600	0.266	0.340	0.611	0.445	1.000	0.300	0.755	0.539	0.618	0.186	0.326	0.275
S_9	0.269	0.324	0.414	0.146	0.127	0.401	0.411	0.300	1.000	0.389	0.255	0.808	0.171	0.113	0.293
S_{10}	0.324	0.644	0.280	0.513	0.454	0.280	0.342	0.755	0.389	1.000	0.215	0.503	0.177	0.801	0.234
S_{11}	0.592	0.305	0.413	0.724	0.304	0.520	0.019	0.539	0.255	0.215	1.000	0.200	0.344	0.642	0.109
S_{12}	0.565	0.699	0.278	0.544	0.683	0.565	0.614	0.618	0.808	0.503	0.200	1.000	0.587	0.774	0.546
S_{13}	0.820	0.198	0.297	0.432	0.294	0.274	0.083	0.186	0.171	0.177	0.344	0.587	1.000	0.213	0.456
S_{14}	0.342	0.308	0.449	0.278	0.370	0.337	0.178	0.326	0.113	0.801	0.642	0.774	0.213	1.000	0.177
S_{15}	0.379	0.646	0.209	0.209	0.269	0.379	0.590	0.275	0.293	0.234	0.109	0.546	0.456	0.177	1.000

表 3 选取后的相关系数

要素	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	S_6	S_7	S_8	S_9	S_{10}	S_{11}	S_{12}	S_{13}	S_{14}	S_{15}
S_1	1.000	0.604	0.591			0.715	0.532	0.643			0.592	0.565	0.820		
S_2	0.604	1.000	0.601			0.583		0.611		0.644		0.699			0.646
S_3	0.591	0.601	1.000		0.514		0.519	0.600							
S_4				1.000						0.513	0.724	0.544			
S_5			0.514		1.000					0.454		0.683			
S_6	0.715	0.583				1.000		0.611			0.520	0.565			
S_7	0.532		0.519				1.000					0.614			
S_8	0.643	0.611	0.600			0.611		1.000		0.755	0.539	0.618			
S_9									1.000			0.808			
S_{10}		0.644		0.513				0.755		1.000		0.503		0.801	
S_{11}	0.592			0.724		0.520		0.539			1.000			0.642	
S_{12}	0.565	0.699		0.544	0.683	0.565	0.614	0.618	0.808	0.503		1.000	0.587	0.774	0.546
S_{13}	0.820											0.587	1.000		
S_{14}										0.801	0.642	0.774		1.000	
S_{15}		0.646					0.590					0.546			1.000

表 1 展现的是通过 SPSS 软件的相关分析之后，所有变量因素两两之间的相关系数值，相关系数越大，表示两个变量因素之间的相关程度越大。表 2 展现的是经过筛选两两变量因素相关系数大于 0.500 之后的相关系数表，这里也可以选择其他相关系数值作为筛选的条件，如



知识管理论坛
2016 年 第 1 期（总第 1 期）

把 0.600 作为筛选条件，但是在经过实验之后发现把 0.500 作为筛选条件较为符合现实。

3.2 回归分析

回归分析是分析两个或者两个以上的变量因素之间的依赖关系以及这种依赖程度，即可以判断出两个变量之间哪一个是自变量，哪一个是因变量 [10-11]。通过上述部分得到的相关系数表，然后对所有变量因素进行回归分析，再通过回归系数 [12] 来确定哪个变量对应哪个变量存在依赖关系。回归系数见表 4。

选取回归系数大于 0.500 者作为邻接矩阵的依据，选取后的结果如表 5 所示：

表 4 回归系数

要素	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	S_6	S_7	S_8	S_9	S_{10}	S_{11}	S_{12}	S_{13}	S_{14}	S_{15}
S_1		0.763	0.310			0.810	0.658	0.603			0.113	0.713	0.659		
S_2	0.321		0.472			0.213		0.310		0.593		0.684			0.198
S_3	0.840	0.810			0.598	0.774	0.781	0.600							
S_4										0.653	0.224	0.740			
S_5			0.256									0.580			
S_6	0.223	0.653	0.293					0.119			0.761	0.652			
S_7	0.238		0.347									0.637			0.601
S_8	0.104	0.617	0.387			0.740				0.700	0.444	0.581			
S_9												0.620			
S_{10}		0.197		0.448			0.384					0.411		0.222	
S_{11}	0.641			0.801		0.580		0.793						0.548	
S_{12}	0.314	0.188		0.397	0.311	0.384	0.450	0.447	0.310	0.520			0.209	0.303	0.251
S_{13}	0.403											0.599			
S_{14}										0.760	0.105	0.555			
S_{15}		0.772					0.208					0.764			

表 5 选取后的回归系数

要素	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	S_6	S_7	S_8	S_9	S_{10}	S_{11}	S_{12}	S_{13}	S_{14}	S_{15}
S_1		0.763				0.810	0.658	0.603				0.713	0.659		
S_2										0.593		0.684			
S_3	0.840	0.810			0.598	0.774	0.781	0.600							
S_4										0.650		0.740			
S_5												0.580			
S_6		0.653										0.652			
S_7												0.637			0.601
S_8		0.617				0.740				0.700		0.581			
S_9												0.620			
S_{10}															
S_{11}	0.641			0.801		0.580		0.793						0.548	
S_{12}										0.520					
S_{13}												0.599			
S_{14}										0.760		0.555			
S_{15}		0.772										0.764			

知识管理论坛，2016（1）:61–73
DOI：10.13266/j.issn.2095–5472.2016.010

表 3 展现的是通过 SPSS 软件的回归分析之后，所有变量因素两两之间的回归系数值，回归系数越大，表示两个变量因素之间的依赖程度越大。表 4 展现的是经过筛选两两变量因素回归系数大于 0.500 者之后的回归系数表，这里也可以选择其他相关回归系数值作为筛选的条件，如把 0.700 作为筛选条件，但是在经过实验之后发现把 0.500 作为筛选条件较为符合现实，并且把得到的表 4 作为解释结构模型初始的邻接矩阵，同时认为只要大于 0.500 的回归系数可以在邻接矩阵中为 1。

4 APP 推广影响因素体系结构

4.1 APP 推广影响因素体系结构

解释结构模型（interpretive structural model，ISM）是美国 J.N. 沃菲教授于 1973 年为了分析社会经济系统结构问题而提出的 [13]，其主要思想：通过各种技术并结合有向图、矩阵和计算机技术对系统各要素进行处理，最后以有层次的结构呈现出来，使得不是专业的人员也可以很好地理解。其主要步骤：区域划分、级位划分、骨架矩阵提取、多级梯阶有向图绘制。其工作原理如图 1[14] 所示：

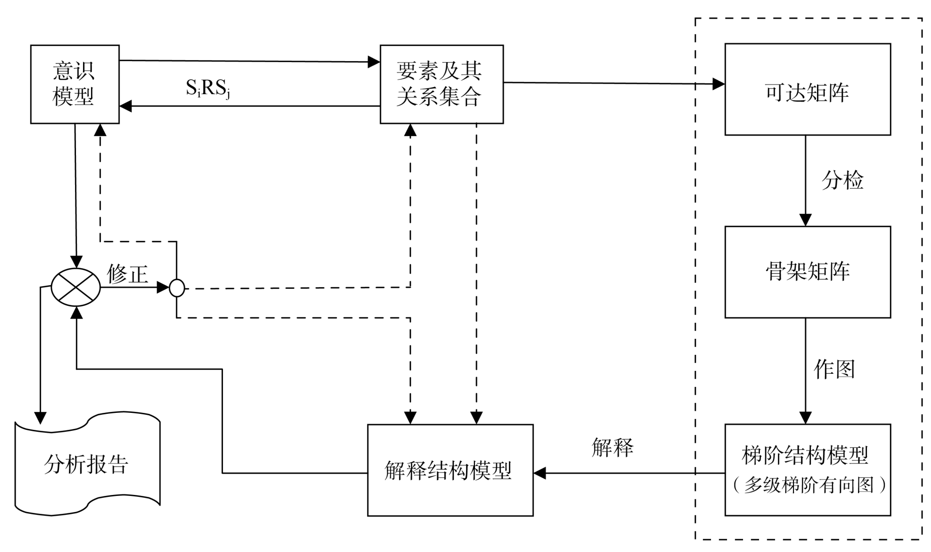


图 1 ISM 工作原理图

通过得到的回归系数表可以推断邻接矩阵，具体见表 6。

经过 $\mathbf{M_1=(A+I)^1}$ 计算后的矩阵见表 7。

经过 $\mathbf{M_2=(A+I)^2}$ 计算后的矩阵见表 8。

经过 $\mathbf{M_3=(A+I)^3}$ 计算后的矩阵见表 9。

经过 $\mathbf{M_4=(A+I)^4}$ 计算后的矩阵见表 10。

由于 $M_3=M_4$，故所求邻接矩阵的可达矩阵为：$M= M_3=M_4$

通过区域划分得到可达集 $R(S_i)$、先行集 $A(S_i)$、共同集 $C(S_i)$ 和起始集 $B(S)$，见表 11。

因为 $B(S)=\{S_3, S_9, S_{11}\}$，且有 $R(S_3)\cap R(S_9)\cap R(S_{11})=\{S_1, S_2, S_3, S_4, S_5, S_6, S_7, S_8, S_{10}, S_{12}, S_{13}, S_{15}\}\cap\{S_9, S_{10}, S_{12}\}\cap\{S_1, S_2, S_4, S_6, S_8, S_{10}, S_{11}, S_{12}, S_{13}, S_{14}\}\neq\emptyset$，所以所有因素同属于一个区域，即区域不可分割。

对上述区域进行级位划分，得到的结果见表 12。

通过去除强连接关系、越级二元关系和自身二元关系后的骨架矩阵，见表 13。

根据骨架矩阵，绘制出的多级梯阶有向图，见图 2。

通过把多级梯阶有向图里面的变量因素 (S_i) 换成实体变量后的 APP 推广影响因素体系结构，见图 3。

表 6 邻接矩阵表

要素	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	S_6	S_7	S_8	S_9	S_{10}	S_{11}	S_{12}	S_{13}	S_{14}	S_{15}
S_1		1				1	1	1				1	1		
S_2										1		1			
S_3	1	1			1	1	1	1							
S_4										1		1			
S_5												1			
S_6		1										1			
S_7												1			1
S_8		1				1				1		1			
S_9												1			
S_{10}															
S_{11}	1			1		1		1						1	
S_{12}										1					
S_{13}												1			
S_{14}										1		1			
S_{15}		1										1			

表 7 M_1 矩阵

要素	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	S_6	S_7	S_8	S_9	S_{10}	S_{11}	S_{12}	S_{13}	S_{14}	S_{15}
S_1	1	1				1	1	1				1	1		
S_2		1								1		1			
S_3	1	1	1		1	1	1	1							
S_4				1						1		1			
S_5					1							1			
S_6		1				1						1			
S_7							1					1			1
S_8		1				1		1		1		1			
S_9									1			1			
S_{10}										1					
S_{11}	1			1		1		1			1			1	
S_{12}										1		1			
S_{13}												1	1		
S_{14}										1		1		1	
S_{15}		1										1			1

知识管理论坛，2016（1）:61–73
DOI：10.13266/j.issn.2095–5472.2016.010

表 8 M_2 矩阵

要素	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	S_6	S_7	S_8	S_9	S_{10}	S_{11}	S_{12}	S_{13}	S_{14}	S_{15}
S_1	1	1				1	1	1		1		1	1		1
S_2		1								1		1			
S_3	1	1	1		1	1	1	1		1		1	1		1
S_4				1						1		1			
S_5					1					1		1			
S_6		1				1				1		1			
S_7		1					1			1		1			1
S_8		1				1		1		1		1			
S_9									1	1		1			
S_{10}										1					
S_{11}	1	1		1		1	1	1		1	1	1	1	1	
S_{12}										1		1			
S_{13}										1		1	1		
S_{14}										1		1		1	
S_{15}		1								1		1			1

表 9 M_3 矩阵

要素	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	S_6	S_7	S_8	S_9	S_{10}	S_{11}	S_{12}	S_{13}	S_{14}	S_{15}
S_1	1	1				1	1	1		1		1	1		1
S_2		1								1		1			
S_3	1	1	1		1	1	1	1		1		1	1		1
S_4				1						1		1			
S_5					1					1		1			
S_6		1				1				1		1			
S_7		1					1			1		1			1
S_8		1				1		1		1		1			
S_9									1	1		1			
S_{10}										1					
S_{11}	1	1		1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1
S_{12}										1		1			
S_{13}										1		1	1		
S_{14}										1		1		1	
S_{15}		1								1		1			1

表 10 M_4 矩阵

要素	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	S_6	S_7	S_8	S_9	S_{10}	S_{11}	S_{12}	S_{13}	S_{14}	S_{15}
S_1	1	1				1	1	1		1		1	1		1
S_2		1								1		1			
S_3	1	1	1		1	1	1	1		1		1	1		1
S_4				1						1		1			
S_5					1					1		1			
S_6		1				1				1		1			
S_7		1					1			1		1			1
S_8		1				1		1		1		1			
S_9									1	1		1			
S_{10}										1					
S_{11}	1	1		1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1
S_{12}										1		1			
S_{13}										1		1	1		
S_{14}										1		1		1	
S_{15}		1								1		1			1

表 11 可达集、先行集、共同集和起始集

S_i	$R(S_i)$	$A(S_i)$	$C(S_i)$	B(S)
1	1，2，6，7，8，10，12，13，15	1，3，11	1	
2	2，10，12	1，2，3，6，7，8，11，15	2	
3	1，2，3，5，6，7，8，10，12，13，15	3	3	3
4	4，10，12	4，11	4	
5	5，10，12	3，5	5	
6	2，6，10，12	1，3，6，8，11	6	
7	2，7，10，12，15	1，3，7，11	7	
8	2，6，8，10，12	1，3，8，11	8	
9	9，10，12	9	9	9
10	10	1，2，3，4，5，6，7，8，9，10，11，12，13，14，15	10	
11	1，2，4，5，6，7，8，10，11，12，13，14，15	11	11	11
12	10，12	1，2，3，4，5，6，7，8，9，11，12，13，14，15	12	
13	10，12，13	1，3，11，13	13	
14	10，12，14	11，14	14	
15	2，10，12，15	1，3，7，11，15	15	

知识管理论坛，2016（1）:61–73
DOI：10.13266/j.issn.2095-5472.2016.010

表 12 级位划分过程

要素集合	S_i	$R(S_i)$	$A(S_i)$	$C(S_i)$	$C(S_i)=R(S_i)$	∏（P）
	11	1，2，4，5，6，7，8，10，11，12，13，14，15	11	11		
	12	10，12	1，2，3，4，5，6，7，8，9，11，12，13，14，15	12		
	13	10，12，13	1，3，11，13	13		
	14	10，12，14	11，14	14		
	15	2，10，12，15	1，3，7，11，15	15		
	1	1，2，6，7，8,，10，12，13，15	1，3，11	1		
	2	2，12	1，2，3，6，7，8，11，15	2		
	3	1，2，3，5，6，7，8，12，13，15	3	3		
	4	4，12	4，11	4		
	5	5，12	3，5	5		
	6	2，6，12	1，3，6，8，11	6		
	7	2，7，12，15	1，3，7，11	7		
$P-L_0-L_1$	8	2，6，8，12	1，3，8，11	8		$L_2=\{S_{12}\}$
	9	9，12	9	9		
	11	1，2，4，5，6，7，8，11，12，13，14，15	11	11		
	12	12	1，2，3，4，5，6，7，8，9，11，12，13，14，15	12	√	
	13	12，13	1，3，11，13	13		
	14	12，14	11，14	14		
	15	2，12，15	1，3，7，11，15	15		
	1	1，2，6，7，8，13，15	1，3，11	1		
	2	2，	1，2，3，6，7，8，11，15	2	√	
	3	1，2，3，5，6，7，8，13，15	3	3		
	4	4	4，11	4	√	
	5	5	3，5	5	√	
	6	2，6	1，3，7，11	6		
$P-L_0-L_1-L_2$	7	2，7，15	3，7	7		$L_3=\{S_2，S_4，S_5，S_9，S_{13}，S_{14}\}$
	8	2，6，8	1，3，8，11	8		
	9	9	9	9	√	
	11	1，2，4，5，6，7，8，11，13，14，15	11	11		
	13	13	1，3，11，13	13	√	
	14	14	11，14	14	√	
	15	2，15	1，3，7，11，15	15		

（续表 12）

P-L_0- L_1- L_2-L_3	1	1，6，7，8	1，3，11	1		L_4={S_6，S_{15}}
	3	1，3，6，7，8，15	3	3		
	6	6	1，3，7，11	6	√	
	7	7，15	3，7	7		
	8	6，8	1，3，8，11	8		
	11	1，6，7，8，11，15	11	11		
	15	15	1，3，7，11，15	15	√	
P-L_0- L_1- L_2-L_3-L_4	1	1，7，8	1，3，11	1		L_5={S_7，S_8}
	3	1，3，7，8	3	3		
	7	7	3，7	7	√	
	8	8	1，3，8，11	8	√	
	11	1，7，8，11	11	11		
P-L_0- L_1- L_2-L_3-L_4-L_5	1	1	1，3，11	1	√	L_6={S_1}
	3	1，3	3	3		
	11	1，11	11	11		
P-L_0- L_1- L_2-L_3-L_4-L_5-L_6	3	3	3	3	√	L_7={S_3，S_{11}}
	11	11	11	11	√	

表 13 骨架矩阵

要素	S_{10}	S_{12}	S_2	S_4	S_5	S_9	S_{13}	S_{14}	S_6	S_{15}	S_7	S_8	S_1	S_{11}	S_3
S_{10}															
S_{12}	1														
S_2		1													
S_4		1													
S_5		1													
S_9		1													
S_{13}		1													
S_{14}		1													
S_6			1												
S_{15}			1												
S_7										1					
S_8									1						
S_1							1				1	1			
S_{11}				1				1					1		
S_3					1								1		

知识管理论坛，2016（1）:61–73
DOI：10.13266/j.issn.2095–5472.2016.010

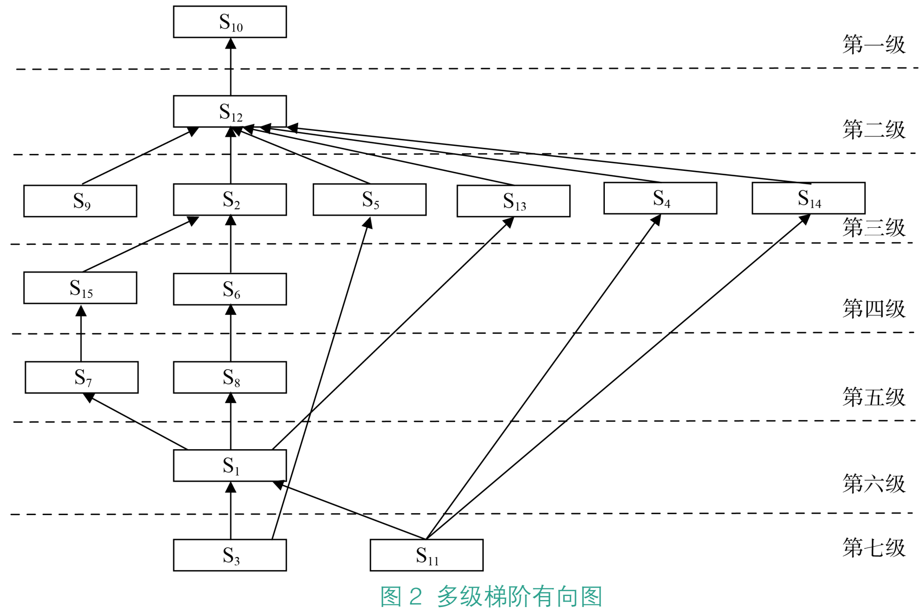


图 2 多级梯阶有向图

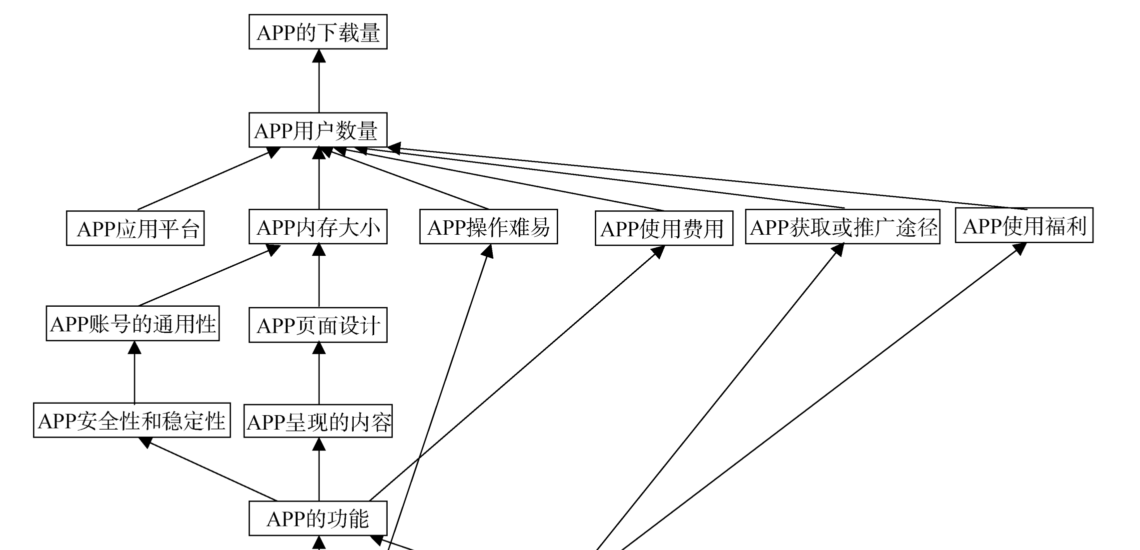


图 3 APP 推广影响因素体系结构示意

4.2 结论分析

通过对体系结构图进行分析可以得知：

(1) APP 推广影响因素体系结构共分为 7 级，其中第一级为表象层，第二级、第三级、第四级、第五级、第六级为中间层，第七级为根源层。需要指出的是：“APP 用户数量 ” 因素是在第二级即中间层，并不是实际中认为它该为表象层。通过分析最终结果可以看出比较符合现实情况，证明了该求解解释结构模型的思路是可行的。

(2) APP 推广影响因素体系结构从第三级到第七级大致主要分为两大部分，分别为：“APP 功能更新、APP 的功能、APP 安全性和稳定性、APP 呈现的内容、APP 页面设计、APP 账号的通用性、APP 操作难易、APP 应用平台、APP

内存大小”和“APP 的用户定位、APP 的功能、APP 使用费用、APP 获取或推广途径、APP 使用福利”。

(3) 在 APP 推广影响因素体系结构中，虽然依据 APP 被下载总量的多少并不能完全准确地判断该款 APP 获得了多大成功，但是它却是一款 APP 获得成功的最直接的表现形式；虽然“APP 用户数量”能最真实地反映出一款 APP 目前的受欢迎程度，但是由于统计成本原因，在现实生活中往往不用该因素去判断一款 APP 是否获得了成功。这说明在现实中统计一款 APP 真实的用户数量几乎是不可能的，所以开发商往往直接比此款 APP 被下载的总量来衡量某款 APP 是否获得成功。

(4) 通过 APP 推广影响因素体系结构分析，发现“APP 功能更新”这一要素成为根源层要素，说明一款 APP 的后期功能更新至关重要，通过这一要素可以影响其他中间要素进而影响到最终用户数量。此外，需要特别指出的是，通过对“APP 用户的定位”做出针对性的使用福利和推广途径可以直接影响用户的数量，这也是当下大量存在只要装某款 APP 就送福利的现象的原因。

5 启示和建议

根据本文对 APP 推广影响因素体系结构的分析结果，对笔者 APP 开发商、APP 用户、APP 平台提出若干建议。

(1) 对于 APP 开发商而言，在判断自己推广的 APP 是否成功时不能只根据统计出来的 APP 下载总量来判断，更应该从实际使用的用户数量来判断。为了降低统计用户数量的成本，可以采用先通过 APP 的下载总量来进行估计，然后结合样本调查法对 APP 推广是否成功进行判断的做法，这样既能得到符合实际的结果又能节省成本。对于用户而言，在决定是否使用一款 APP 时，不要只看下载量来决定是否使用该款 APP，因为下载量排名靠前的使用用户不一定多，用户应该结合 APP 的功能来决定是否使用。

(2) 因为 APP 推广影响因素体系结构有两部分，所以开发商在最初设计 APP 时首先应该考虑“APP 的用户定位”和“APP 功能更新”这两个要素。因为这两个要素在 APP 推广过程中可以通过中间要素影响全部要素，最终通过“APP 的下载量”这一因素表现出该 APP 是否获得成功。

(3) 在 APP 推广影响因素体系结构中，“APP 应用平台、内存大小、APP 操作难易、APP 使用费用、APP 获取或推广途径、APP 使用福利”是直接影响“APP 用户数量”的要素。这说明一款 APP 在推广前期要注重这 6 个要素，以使得该款 APP 迅速得到推广，在推广的后期则要注意根源因素和中间要素的联系，即在后期设计者要通过调整根元素来影响上一级元素，使得 APP 获得最大程度的成功。

(4) 整个研究对于用户的意义在于，用户在决定是否使用某款 APP 时可以通过对体系结构的了解来判定其优劣，然后再决定是否使用，不要仅依靠某些单一的因素来决定自己是否使用该 APP，如仅看该 APP 下载量或者仅看其福利多少就决定使用，而忽略了功能的重要程度；用户在使用后期应该多关注“APP 功能更新”这一要素。

6 研究展望

本文从用户和设计者双方的角度提出了一种求解解释结构模型的新思路，即利用 SPSS 软件的统计分析功能和解释结构模型（ISM）对影响 APP 推广的因素进行研究。研究结果说明了各因素的关系和层级关系。这为以后 APP 的开发者在设计 APP 和推广过程中，通过对根因素的调整来影响中间因素进而影响表层因素，从而使得用户更好的接受其设计的 APP 提供了依据。同时，对于用户而言，在接受使用某 APP 时也同样有了判断依据。但是由于客观原因，本文也存在一定不足：

(1) 可以寻找更好的求解相关性和求回归分析的算法。如，可以研究出专门针对 APP 评价

知识管理论坛，2016（1）:61–73
DOI：10.13266/j.issn.2095–5472.2016.010

领域的求解相关系数的算法。

(2) 可以细分出更多的因素。如，“APP 推广或获取途径 ” 可以细分为 “APP 推广途径 ” 和 “APP 获取途径 ”。

(3) 为了更好地了解各要素的重要性，未来的研究可以对各要素赋予权值。

(4) 在前期获取数据时，可以从相关企业获得更精确的数据。

参考文献：

[1] 中国互联网络信息中心 . CNNIC 发布第 36 次《中国互联网络发展状况统计报告》[EB/OL]. [2015-07-23]. http://www.cnnic.net.cn/hlwfzyj/hlwxzbg/hlwtjbg/201507/t20150722_52624.htm.

[2] 郭晶 , 张志强 . 我国出版社 APP 类电子出版物的发展历程及其评价 [J]. 科技与出版 , 2014(2): 66-69.

[3] 郝佳 , 苏慧 , 赵彬彬 . 手机 APP 在数字化门诊护理工作中的应用与效果评价 [J]. 中国数字医学 , 2015(9): 57-60.

[4] 沈左源 . 基于 AHP 的旅行社智慧 APP 设计评价研究 [J]. 特区经济 , 2015(3): 80-83.

[5] 胡长爱 , 邢美园 , 杨春伟 , 等 . 我国求医问药类 APP 软件功能评价 [J]. 中华医学图书情报杂志 , 2014(2): 7-10.

[6] 张苏闽 , 鄢小燕 , 谢黎 . 国外数据库出版商移动 APP 应用及用户评价分析 [J]. 图书馆杂志 , 2012, 31(6): 56-61.

[7] 王知津 , 李明珍 . 网站评价指标体系的构建方法与过程 [J]. 图书与情报 , 2006(3): 45-52.

[8] 钱瑜 . 企业社会责任和企业绩效的典型相关分析 ——基于利益相关者视角 [J]. 企业经济 , 2013(3): 79-82.

[9] 张世强 , 吕杰能 , 蒋峥 , 等 . 关于相关系数的探讨 [J]. 数学的实践与认识 , 2009, 39(19): 102-107.

[10] 罗凤明 , 邱劲飚 , 李明华 , 等 . 如何使用统计软件 SPSS 进行回归分析 [J]. 电脑知识与技术 , 2008 (2): 293-294, 304.

[11] 徐晟 , 俞碧飏 , 马兴川 . 未来职业者对图书馆员刻板印象回归分析模型的构建 [J]. 图书与情报 , 2013, 150(2): 40-43.

[12] 申淑霞 , 刘禄勤 . 回归系数的 Bayes 估计与最小二乘估计的相对效率 [J]. 武汉大学学报 (理学版), 2003, 49(1): 6-10.

[13] 王宛秋 , 张永安 . 基于解释结构模型的企业技术并购协同效应影响因素分析 [J]. 科学学与科学技术管理 , 2009, 30(4): 104-109.

[14] 胡振华 , 蔡新 . 基于解释结构模型的高校图书馆馆藏纸质资源利用率影响因素分析 [J]. 图书情报工作 , 2010, 54(7): 46-50.

作者贡献说明：
黄炜：提出论文主要思想，撰写论文；
李总苛：收集资料，参与论文撰写；
李岳峰：数据分析，参与论文撰写。

The Influential Factors in APP Promoting: An Empirical Study Based on Interpretive Structural Modeling

Huang Wei[1,2] Li Zongke[1] Li Yuefeng[1]
[1]School of Economy and Management, Hubei University of Technology, Wuhan 430064
[2]School of Management, Wuhan University of Technology, Wuhan 430072

Abstract: [Purpose/significance] From the perspective of users and designers, this article puts forward a new solving method based on Interpretive Structural Modeling (ISM), and does some research on the influential factors in promoting the mobile terminal application. **[Method/process]** During the research, by combining the SPSS statistical analysis method and the ISM, this article made up for the deficiency that ISM needed to judge the relations among various factors subjectively. **[Result/conclusion]** The results show that the hierarchy of the influence factors in APP promoting provides a better basis for effectively developing, applying and promoting the APP.

Keywords: ISM　APP promotion　SPSS　orrelation analysis　regression analysis